

## 自动化生产线安装与调试竞赛项目题 6—任务 2 功能评分表

选手编号: \_\_\_\_\_

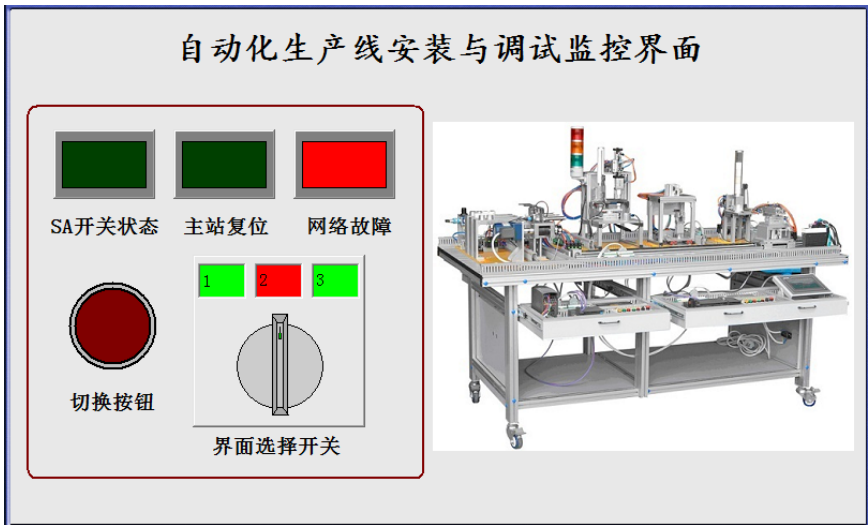
场次: \_\_\_\_\_

### 一、装配单元 II 的单站测试流程

控制流程描述	得分	最高分
准备： <ul style="list-style-type: none"> <li>●断开各工作站 PLC 与编程设备的连接，关闭各站工作电源，关闭气源，清除各工作站上的所有工件。</li> <li>●使二联件压力设定为 5 bar，接通气源。</li> <li>●装配按钮模块的 SA 开关扳到接通位置（扳向右边）。</li> <li>●使装配单元 II 转盘转动到对原点位置有足够偏离的位置。</li> </ul>		
接通装配单元 II 工作电源。电源接通后转盘应无跳动现象。（1.0）		1.0
按下 SB1 复位按钮，装配站执行复位操作。（1.0） <ul style="list-style-type: none"> <li>●复位过程中圆盘转动应平稳（1.0），到达原点后，可转动圆盘的刻度线与固定圆盘刻度线对齐，装配台 2 位于供料料盘正下方。（1.0）（注：装配台 1 和装配台 2 的定义请参阅技术资料）</li> <li>●复位过程中 HL1 以 1HZ 闪烁，复位成功时，HL1 点亮。（0.2）</li> </ul>		3.2
当装配站满足初态时（即装配站各气缸在初始位置，料仓有足够芯件，转盘上没有工件，转盘处于原点位置，电机停止），按下 SB2 按钮，测试启动，（0.5）指示灯 HL2 点亮。（0.2）		0.7
A：人工进料到装配台 1。进料传感器检测到有工件时，转盘正向旋转 180 度至料仓下方。 此时装配台 2 也转动 180 度到进料位置。人工进料到装配台 2 上。		0.8
装配台 1 转到料仓下方后，开始第 1 个工件装配（0.8），料盘中芯件应顺利落到待装配工件内（0.8）。 完成后正向转 180 度，重新转到进料位置，人工将已装配的工件取走。（0.8）		2.4
装配台 2 重新转到料仓下面，开始第 2 个工件装配，料盘中芯件应顺利落到待装配工件内。 装配完成后（0.6），若装配台 1 已完成了第 3 个工件进料，装配台 2 正向转 180 度到进料位置（0.8），人工取出装配台 2 的已装配工件。人工进料到装配台 2 上。		1.4
装配台 1 转到料仓下方后，开始第 3 个工件装配，料盘中芯件应能落到待装配工件内。		0.4
装配完成后，若装配台 2 已完成了第 4 个工件进料，装配台 1 正向转 180 度，重新转到进料位置，人工将已装配的工件取走。		0.8
返回 A。按以上顺序继续运行。 （若不能循环，从 A 开始所获得评分减半）		
运行中再次按下 SB2 按钮，不再进行人工进料。 <ul style="list-style-type: none"> <li>●PLC 程序应根据 2 个装配台当前是否有工件的状况，完成有工件装配台的装配，然后正向转至进料位置取出的工作。</li> <li>●当 2 个装配台上都没有工件时，测试过程停止。</li> </ul>		1.0
测试过程结束，指示灯 HL2 熄灭。转盘刻度线与固定盘刻度线的对齐关系应		0.8

无明显偏离。		
在设备的复位、测试过程中，转盘运动应平稳；启动、停止时没有严重的超调振荡现象		1.0
为消除测试过程产生的累积误差。测试结束后，再次按 SB1 按钮，首先使装配台 2 转到进料位置，然后执行一次复位操作。复位完成后，测试过程停止，指示灯 HL2 熄灭。		1.5
小计：		15.0

## 二、自动生产线全线运行的控制流程

控制流程描述	得分	最高分
<b>1、生产线工作模式的选择</b>		
<p>准备：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●手动使供送站机械手装置的手臂摆动气缸和气动手指不处于初始位置，将机械手装置移动到直线导轨约中间位置。</li> <li>●各工作站的按钮模块的选择开关 SA 都扳到断开位置（扳向左边）</li> <li>●接通主站工作电源，并接通伺服系统电源。</li> </ul> <p>触摸屏上电后，启动首页界面，如下图所示。</p>		
		
<p>首页界面新增和修改后的功能主要有：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●新增网络故障显示（分拣站工作电源未接通，网络故障指示灯点亮），</li> <li>●接通分拣站站电源后灯熄灭</li> </ul>		0.9
<ul style="list-style-type: none"> <li>●切换按钮新增切换到全线运行界面的功能：当主站复位完成，网络无故障，主站选择开关 SA 扳到断开位置，界面选择开关置于档位 3 时，按切换按钮可切换到全线运行界面。</li> </ul>		0.9
<ul style="list-style-type: none"> <li>●若主站尚未完成复位，界面选择开关置于档位 2 时，按切换按钮可切换到机械手测试界面。</li> </ul>		0.3
<ul style="list-style-type: none"> <li>●当主站复位完成，但网络发生故障，当主站选择开关 SA 都扳到接通位置，界面选择开关置于档位 1 时，按切换按钮，可切换到成品分拣界面。</li> </ul> <p>（评分放在评完全线运行后且发生网络故障时进行）</p>		0.9

小计:		3.0								
2、供送站机械手装置传送工件测试的控制流程										
注意：工件运行中不得用手工协助										
控制流程描述										
机械手测试界面新增机械手传送工件功能的测试，如下图示										
<div><div><div><div><div>机械手装置测试界面</div><div>返回首页</div></div><div><div><div>传送工件测试</div><div><div>供料位置</div><div>到达装配</div><div>到达分拣</div><div>没有工件</div><div>传送启动</div><div>机械手当前坐标 0 p/s</div><div>当前给定速度 0 mm/s</div><div>工作单元安装数据校核（单位 mm）</div><table><tr><td></td><td>供料单元</td><td>装配单元</td><td>分拣单元</td></tr><tr><td>实测数据</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr></table></div></div><div><div>机械手单步动作测试</div><div><div>手臂抬起</div><div>手臂伸出</div><div>手臂右转</div><div>手爪夹紧</div><div>机械手单步测试</div><div>单步测试</div></div><div><div>输送初态</div><div>工作原点</div><div>设备原点</div><div>复位按钮</div></div></div></div></div></div><div><ul style="list-style-type: none"><li>●用指示灯显示机械手到达（位于）目标站点（供料、装配、分拣）。</li><li>●显示供料料仓是否有工件。</li><li>●用传送启动按钮发出测试启动指令。</li><li>●显示机械手的当前位置坐标和当前给定速度。。</li><li>●显示供料、装配、分拣单元的安装定位数据。</li></ul></div></div>		供料单元	装配单元	分拣单元	实测数据	0	0	0		
	供料单元	装配单元	分拣单元							
实测数据	0	0	0							
进入机械手测试界面时，输送单元尚未复位，需要用单步测试和机械手归零操作实现复位。		0								
（此处不再配分，任务一种已评完）										
复位完成后，设备原点、工作原点、供料位置（0.2）和输送初态指示灯（0.2）应点亮。		0.4								
（此处设备原点和工作原点不再配分，任务一种已评完）										
向料仓内加 1 个工件： 没有工件指示灯熄灭。		0.2								
当供料料仓有工件时，按传送启动按钮，开始传送测试过程（测试开始时，机械手在工作原点位置）		0.3								
供料单元从料仓推出一个工件，（0.3）机械手抓取工件后，按照供料单元→装配单元→加工单元→分拣单元的顺序，移动到相应目标站点停止，在该站点工作台上放下工件，2 秒钟后取回工件，移向下一目标站点。（1.6）		1.9								
整个工件传送过程中，界面上应显示机械手装置当前坐标(0.4)和当前给定速度(0.8) (当前给定速度无正负不给分)		1.2								
机械手到达某一目标站点停止时，到达该站点的指示灯应点亮，直到机械手离开该站点才熄灭。		0.4								
机械手到达某一目标站点停止时，界面应根据机械手装置当前坐标，计算出该站点的安装数据（即设备原点与该站点之间的距离，单位为 mm）		1.5								
机械手在最后站点(分拣站)取回工件后，应高速移动到回收盒处（移动速度 400mm/s）（0.3），执行将工件放进回收盒的操作后（0.2），然后以 300mm/s 的速度返回工作原点。（0.3）		0.8								

机械手返回到工作原点，这时输送单元应在初始状态。这时传送工件测试结束。可按“返回首页”按钮，返回首页界面。		0.3
小计：		7.0
<b>3、全线运行模式控制流程</b>		
<b>(1) 系统的启动</b>		
<b>控制流程描述</b>		
<p>全线运行界面的主要功能</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●指示各工作站的工作模式，初始状态、运行状态、故障状态。</li> <li>●提供系统启动/停止的主令信号。</li> <li>●在界面上设定分拣站变频器的输入运行频率，并动态显示变频器的实际输出频率。</li> <li>●动态显示输送单元机械手装置当前位置。</li> <li>●指示网络的运行状态（正常、故障）。</li> <li>●在界面上设定分拣到各料槽的工件组组数，并显示生产计划完成状况。</li> <li>●在界面上显示给定的实时机械手给定速度。</li> </ul>		
<p>启动条件检查 1：各工作站的工作模式都应选择为全线运行模式。</p> <p>操作：使各站的 SA 开关都在断开位置，切换后界面上各站联机指示灯都点亮。</p>		0.4
<p>启动条件检查 2：各站都处于初始状态，条件满足时各站初态指示灯点亮。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●供料站的初始状态：①供料单元两气缸在初始位置，出料台没有工件，料仓装上足够工件。</li> <li>②输送单元各气缸在初始位置，机械手装置位于工作原点。</li> <li>●装配-加工站的初始状态：各气缸在初始位置，料仓有足够芯件，转盘上没有工件，转盘处于原点位置，电机停止，加工台上没有工件</li> <li>●分拣站的初始状态：各气缸在初始位置，传送带驱动电机停止状态，进料口上没有工件。</li> </ul>		0.6
向供料单元和装配单元的料仓添加足够物料，使 4 盏物料不足或没有物料的指示灯熄灭，从而使供送站和装配站处于初始状态。		0.4
启动条件检查 3：设定生产计划，槽 1、槽 2、槽 3 的计划数均应大于零，但不超过 3		0.6

组。系统启动后，所设定的计划数在运行中更改无效。		
启动条件检查 4: 变频器输出频率的缺省设定值为 0Hz, 但系统启动前应设定在 15Hz~38Hz 的整数范围内。		0.2
如果 4 项启动条件均满足，按下启动按钮，人机界面发出系统启动指令，否则不予响应。(0.5) 各站 PLC 响应系统启动指令后即投入运行状态，界面上对应的指示灯点亮。(0.6) 如果各工作站均在运行状态，则系统运行指示灯点亮。(0.2)		1.3
小计：		3.5
<b>(2) 系统启动后的供送站控制流程</b> 注意：工件运行中不得用手工协助		
<b>控制流程描述</b>		
A: 供送站的供料机构从料仓推出白色或黑色工件(0.3), 由抓取机械手将其抓取(0.2)。		0.5
抓取动作完成后，机械手装置向装配站运动 (0.2)，运动速度给定值为 350mm/s (0.1)		0.3
运行界面上应实时显示机械手装置当前位置坐标和给定速度 (单位为 pls)。		0.6
到达装配站后，机械手将工件放下到装配台上。		0.2
工件放下后，装配站将工件运转至供料机构下方，执行将芯件嵌入到装配台 1 工件的装配操作。装配期间，人机界面中的“装加运行”指示灯闪烁，直到装配完成后恢复常亮。		0.2
当装配站将装配台 1 已装配工件转至进料位置，然后向系统发送装配完成信号。系统接收到装配完成信号，机械手抓取装配台 1 上工件(0.2)，然后向加工单元运动(0.2)，运动速度给定值为 350mm/s。(0.1)		0.5
到达加工单元后，机械手右摆，机械手将工件放下到加工台上。		0.3
工件放下后，加工单元执行对已装配工件的压紧加工。		0.3
加工期间，人机界面中的“装加运行”指示灯闪烁，直到加工完成后恢复常亮。		0.2
机械手取回已加工的工件后 (0.2)，机械手手臂左转 (0.1)，将成品工件放下到分拣站进料口上 (0.2)。工件放下后，机械手等待分拣站的工件属性检测结果。		0.5
如果分拣站发送“工件须退回”信号 ●机械手应重新抓取分拣站进料口上工件。(0.2) ●抓取完成后，以 400mm/s 的速度运行至回收盒前方，将次品工件放入回收盒内。(0.3) ●机械手返回工作原点 (0.2)。返回速度为 250mm/s。(0.1)		0.8
如果分拣站发送“工件可分拣”信号，机械手应返回工作原点。返回速度为 350mm/s。		0.3
分拣站在进料完成后，启动传送带电机，开始分拣进程。分拣期间人机界面中的“分拣运行”指示灯闪烁，直到分拣完成后恢复常亮。		0.2
当分拣站完成一个工件的分拣工作，并且供送站机械手装置回到工作原点，系统的一个工作周期才认为结束。		0.3
如果在工作周期期间系统启动指令保持为 ON 状态，系统在延时 1 秒后开始下一周期工作。(返回控制流程 A 项)		
小计：		5.2
<b>(3) 全线运行模式下装配站的控制流程</b>		
<b>控制流程描述</b>		

系统启动后, 装配台 1 位于进料口位置		
A.当接收到供送站装配请求, 并且进料口检测工件放下后, 转盘正向旋转到供料机构下方停止。		0.5
供料机构执行供料动作, 将芯体装配至工件中		0.5
下料操作完成后, 转盘反向旋转到进料口位置, 然后向供送站发送装配完成信号。		0.5
工件被机械手抓取后, 返回 A.等待。		0
接收到系统停止命令后, 装配站完成当前工件装配并送至进料口位置停止。		0.5
小计:		2.0
<b>(4) 全线运行模式下分拣站的控制流程</b>		
<b>控制流程描述</b>		
驱动传送带电机运行的变频器输出频率由人机界面设定, 设定范围为 15Hz~38Hz 的整数。运行时可以在任何时刻修改设定频率, 但应在下一工作周期开始时才生效。		0.3
人机界面上应实时显示变频器当前输出频率 (精确到 0.1Hz)。		0.5
料槽一指定收集第 1 组工件, 料槽二收集第 2 组工件, 料槽三收集第 3 组工件。		1.8
触摸屏界面应实时更新显示分拣站各槽完成的组数。		0.9
如果确定工件在某一料槽被推入, 则工件应在到达该料槽中心处停止, 由该料槽推杆顺利 (以不产生撞击为准) 推入槽内。		1.8
当某种工件推入指定料槽的数量达到计划组数值时, 下一个到来的该种工件应被退回。反之, 若工件可分拣到某一料槽中, 则须向供送站发送“工件可分拣”信息。退回的工件到达进料口后电机停止, 并向供送站发送“工件退回”信息, 由机械手装置抓取送往回收盒。		0.5
当某料槽所收集的工件数达到设定的计划数时, 该料槽将不再收集工件。		0.9
小计:		6.7
<b>(5) 系统正常停止和再启动的控制流程</b>		
<b>控制流程描述</b>		
如果三个槽的分拣工作都已按界面设定的计划数完成, 则自动线生产任务完成, 应复位系统运行命令。		0.8
当各工作站都停止运行后。可以按返回首页按钮返回首页界面		0.3
但系统停止运行 4 秒后, 若人机界面仍停留在运行界面, 则应自动返回。		0.5
系统停止后应可再次启动 (0.6), 再次启动时上次运行所设定的计划数、运行参数, 以及所完成任务数应清零。(0.6)		1.2
小计:		2.8
<b>(6) 处理异常状态的对策</b>		
<b>控制流程描述</b>		
供料异常状态处理:		
●如果发生来自供送站或装配站的“物料不足”预警信号, 系统继续工作。		0.6
●如果发生来自供送站或装配站的“没有物料”报警信号, 则系统在完成该工作周期尚未完成的工作后进入缺料暂停状态。		0.6
必须向两个工作站的供料料仓都加上足够物料, 缺料暂停状态才能复位, 系统继续运		0.6



行。		
发生缺料报警时界面上缺料暂停指示灯闪烁。		0.2
<b>供送站急停处理：</b> 如果在系统运行过程中按下供送站急停按钮，则供送站立即停止运行，运行界面上的紧急停车指示灯应闪烁显示。		0.3
急停按钮复位后，供送站应从急停前的断点开始继续运行。		0.3
小计：		2.6
<b>（7）警示灯显示要求</b>		
<b>控制流程描述</b>		
在全线运行工作模式下, 安装在装配站的警示灯需要显示如下信号, 各种信号的显示必须能明显区分。		
●系统是否准备就绪：在全线运行工作模式下，若系统尚未准备就绪，绿色警示灯应以 1Hz 频率闪烁；若系统已经准备就绪，绿色警示灯常亮，其余警示灯在熄灭状态。		0.6
●系统启动后，若运行状态正常，则绿色和橙色警示灯常亮。		0.6
●供送站发生紧急停车：若发生供送站紧急停车，则绿色和红色警示灯常亮，但橙色警示灯熄灭。		0.6
●“物料不足”的预警信号（来自供送站或装配站）：发生来自供送站或装配站的“物料不足”预警信号时，绿色和橙色灯保持常亮，红色警示灯以 1Hz 频率闪烁。		0.6
●“没有物料”的报警信号（来自供送站或装配站）：如果发生“没有物料”的报警信号，绿色和红色警示灯以亮 1 秒，灭 0.5 秒的方式闪烁；橙色警示灯熄灭。		0.6
●网络故障信号：在全线运行工作模式下, 如果发生网络故障，绿色、橙色和红色警示灯均以 1Hz 频率闪烁，直至故障消除或主站工作模式切换到成品分拣模式才熄灭。		1.2
小计：		4.2

裁判员签名：

## 自动化生产线安装与调试竞赛项目题 6--任务 2 功能评分汇总表

选手编号: \_\_\_\_\_

场次: \_\_\_\_\_

功能评分项			得分
说明：功能共计配分 52 分，请根据功能评分表进行汇总			
一、装配单元Ⅱ的单站测试流程			
二、自动生产线全线运行的控制流程	1、生产线工作模式的选择		
	2、供送站机械手装置传送工件测试的控制流程		
	3、全线运行模式控制流程	(1) 系统的启动	
		(2)系统启动后的供送站控制流程	
		(3)全线运行模式下装配站的控制流程	
		(4)全线运行模式下分拣站的控制流程	
		(5)系统正常停止和再启动的控制流程	
		(6) 处理异常状态的对策	
		(7) 警示灯显示要求	
合计：			

裁判员签名: